

10/525247

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2004年3月4日 (04.03.2004)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2004/018987 A1

(51) 国際特許分類7: G01L 3/10, B62D 5/04

(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/010695

(22) 国際出願日: 2003年8月25日 (25.08.2003)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:  
特願2002-245108 2002年8月26日 (26.08.2002) JP

(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 日本精工株式会社 (NSK LTD.) [JP/JP]; 〒141-8560 東京都品川区大崎1丁目6番3号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 力石 一穂 (CHIKARAISHI,Kazuo) [JP/JP]; 〒371-8528 群馬県前橋市総社町1丁目8番1号 日本精工株式会社内 Gunma (JP).

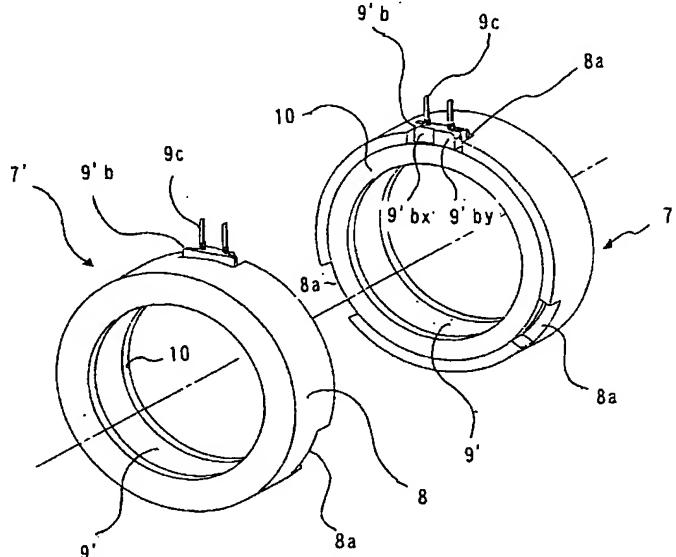
(74) 代理人: 安形 雄三 (AGATA,Yuzo); 〒107-0052 東京都港区赤坂2丁目13番5号 Tokyo (JP).

(81) 指定国(国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: ELECTRIC POWER STEERING APPARATUS

(54) 発明の名称: 電動パワーステアリング装置



WO 2004/018987 A1

(57) Abstract: An electric power steering apparatus has a coil bobbin that is held in a holding portion formed of an electromagnetic yoke and a yoke cover and that is connectable to a sensor circuit substrate through two connection pins stood on a terminal block on the upper end portion of a side face of the yoke. A torque sensor structured of the coil bobbin and a coil bobbin same as at least the coil bobbin opposed to each other is installed and held in a sensor housing, and steering torque generated by steering operation is detected by the torque sensor. Limiting means for limiting a phase difference in a circumferential direction of the individual connection pin pairs is provided on the side of a mating face of each of the terminal blocks.

(57) 要約: 電磁ヨークと、ヨークカバーとで形成される保持部の内部に保持され側面上端部の端子台に立設された2本の連結ピンを介してセンサ回路基板に接続可能とされたコイルボビンを備え、少なくとも前記コイルボビンと同一のコイルボビンと

[続葉有]



(84) 指定国(広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:  
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明細書

## 電動パワーステアリング装置

## 技術分野

本発明は、トルクセンサによりハンドル操作によって発生する操舵トルクを検出し、操舵系にモータによる操舵補助力を付与するようにした電動パワーステアリング装置に関し、さらに詳細には、前記トルクセンサの構造に関する。

## 背景技術

車両には、運転者の疲労を軽減し、安全に運転するために、電動パワーステアリング装置が搭載される。この電動パワーステアリング装置には、ハンドル操作によって発生する操舵トルクを検出するトルクセンサが設けられている。例えばピニオンアシスト式の電動パワーステアリング装置では、第8図にこのステアリングシステムの概略構造を断面図で示すように、トルクセンサ1は、モータ出力軸2を介してアシストトルクが付与される減速機構3より上流側（ドライバー側）に配置され、入力軸4と出力軸5間のトルクに応じて生じたトーションバー6の捩れ角（前記軸間の位相差）を磁気的な変化として取り出し、この変化をコイルユニット7で非接触に検出するようになっている。

このコイルユニット7は、第9図に各パーツを分解して示すように、電磁ヨーク8と、ヨークカバー10とで形成される保持部の内部に、側面上端部の端子台に立設された2本の連結ピンを介して後述するセンサ回路基板に接続可能とされたコイルボビン9を備えてなっており、上記トルクセンサ1は、このコイルユニット7と同一のコイルユニット7を、少なくともコイルボビン9と同一のコイルボビン9とを、互いに向かい合わせて構成されている。なお、第9図において破線矢印は組み付け方向を示している。

ここに、コイルボビン9は樹脂材によりリール状に形成され、一方のフランジ部9aの上端部に形成された端子台9bには、第8図に示すセンサ回路基板11と接続する2本の連結ピン9cが圧入固定されて立設されている。この連結ピン

9 c の一方には巻線 9 d の先端部分が絡げられてハンダ固定され、コイルボビン 9 の溝部（フランジ部 9 a 間）に巻回された巻線 9 d の終端部分が他方の連結ピン 9 c に絡げられてハンダ固定されている。このように作られたコイルボビン 9 は、保持部材である電磁ヨーク 8 の内側に嵌着された後、電磁ヨーク 8 の内径に保持部材であるヨークカバー 10 が圧入されて一体的に保持され、第 10 図に斜視図で示すようなコイルユニット 7 が組み立てられる。なお、第 10 図ではコイルユニット 7 と同一の他方のコイルユニット 7 とが組み合わされる前の状態で示されている。

コイルボビン 9 の端子台 9 b は、電磁ヨーク 8 の端面径方向に設けられた複数箇所（この例では 3 箇所）の切欠き部 8 a の一つから電磁ヨーク 8 の外周より半径方向外側に突出し、センサ回路基板 11 と接続可能となっている。なお、電磁ヨーク 8 の切欠き部 8 a と端子台 9 b とは周方向で当接することで相対的な回転が防止されるようになっている。また、巻線 9 d は端子台 9 b の根元部に設けた溝 9 e を通して連結ピン 9 c に配線され、金属製の電磁ヨーク 8 とのショートが防止される構造となっている。

以上のとおり作製されたコイルユニット 7 と同一のコイルユニット 7 が、少なくともコイルボビン 9 と同一のコイルボビン 9 とが、第 10 図に示すように端子台 9 b の側面を互いに向い合わせて、第 8 図に示すセンサハウジング 12 内に嵌着される。このセンサハウジング 12 内には、コイルユニット 7 を嵌め込んで装着する装着孔 12 a と、センサ回路基板 11 を収納するセンサ回路基板室 12 b と、コイルボビン 9 の端子台 9 b が連通可能な軸方向溝 12 c が設けられている。2 個のコイルユニット 7 は、端子台 9 b の側面を向い合わせにし、端子台 9 b 部分が軸方向溝 12 c を通るようにして装着孔 12 a の奥側端面に当接するまで押し込まれ、この後、略円環状の弾性部材 13 により押圧固定される。このように装着された 2 個のコイルユニット 7 の中空内には、出力軸 5 と一体化されたスリーブ 14 が挿通される。なお、軸方向溝 12 c は端子台 9 b が容易に挿通できるように、周方向の開口幅寸法 12 c W が端子台 9 b の幅寸法 9 b W より幾分広く設定され、 $12 c W - 9 b W = d$ （間隙）が設けられている。第 11 図（A）はこの状態を示す平面図、第 11 図（B）はその側面図である。

しかしながら、このようにセンサハウジング12内の軸方向溝12cとコイルボピン9の端子台9bとの幅方向に間隙dを設けてトルクセンサ1を構成するようにした従来の電動パワーステアリング装置では、この間隙dに起因し、装着孔12a内に各コイルユニット7を嵌め込んだときに夫々の連結ピン9cが第11図(A)(B)に示すように互いに平行、且つ各軸心がセンサ回路基板11に予め透設されたスルーホール11aの中心と一致して固定されるとは限られず、例えば第11図(C)に平面図で第11図(D)にその側面図で示すように、各連結ピン9cの周方向の位相が相対的にずれ、連結ピン9cが相互に傾いてしまうという欠点があった。

連結ピン9cの位置がこのようにずれると、連結ピン9cの先端部がセンサ回路基板11に透設されたスルーホール11aに入らなくなり、センサ回路基板11との接続ができなくなるという問題が生じる。

そこで、このように相互に傾いた連結ピン9cであってもスルーホール11aに挿通可能とするため、スルーホール11a自体の孔径を大きくすることが考えられるが、この孔が大き過ぎると、接続のためのハンダ付けが不完全となり、トルク検出が不可能あるいは不正確となる等の理由により信頼性が著しく低下するという問題がある。

しかし、だからといって、軸方向溝12cと端子台9bとの幅方向の間隙dを狭めると、組付け時に樹脂製の端子台9bに無理な力が加わって端子台9bを破損してしまう恐れがあった。

本発明は、このような実情に鑑みなされたもので、本発明の目的は、従来の電動パワーステアリング装置における上記欠点を解消し、電磁ヨークと、ヨークカバーとで形成される保持部の内部に保持され側面上端部の端子台に立設された2本の連結ピンを介してセンサ回路基板に接続可能とされたコイルボピンを備え、少なくとも前記コイルボピンと同一のコイルボピンを互いに向かい合わせてなるトルクセンサを構成するに際し、一方の保持部におけるコイルボピンの連結ピンと他方の保持部におけるコイルボピンの連結ピンとが平行となるように正確に位置決めがされ、センサ回路基板のスルーホールを大きくすることなくセンサ回路基板をハウジングに容易に取り付けられるようにした電動パワーステアリング装

置を提供することにある。

## 発明の開示

本発明は、電磁ヨークと、ヨークカバーとで形成される保持部の内部に保持され側面上端部の端子台に立設された2本の連結ピンを介してセンサ回路基板に接続可能とされたコイルボピンを備え、少なくとも前記コイルボピンと同一のコイルボピンを互いに向かい合わせてなるトルクセンサをセンサハウジング内に装着保持し、ハンドル操作によって発生する操舵トルクを前記トルクセンサにより検出するように構成された電動パワーステアリング装置に関するもので、本発明の上記目的は、前記各端子台の合わせ面側に前記各連結ピンの周方向への位相差を規制する規制手段を設けることにより、効果的に達成される。

また、本発明の上記目的は、前記規制手段を、前記各端子台の合わせ面側において互いに嵌合可能に設けられた凹部と凸部とすることにより、より効果的に達成される。

また、本発明の上記目的は、前記規制手段を、前記各端子台の合わせ面側において軸方向に凹部と凸部とで形成された段差とすることにより、より効果的に達成される。

また、本発明の上記目的は、前記各端子台に設ける規制手段を、前記連結ピンに平行で且つ前記合わせ面の中心を通る垂線に対し対称な同一形状とすることにより、より効果的に達成される。

さらにまた、本発明の上記目的は、前記凹部の深さを、前記凸部の高さより大きく設定することにより、より効果的に達成される。

## 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の要部であるコイルユニットの第1実施例の斜視図である。

第2図(A)は、上記第1実施例に係わるコイルユニットの平面図、第2図(B)は、第2図(A)の要部拡大図である。

第3図は、上記第1実施例に係わるコイルユニットを2個組合せた状態を示す平面図である。

第4図は、本発明の要部であるコイルユニットの変更例の平面図である。

第5図は、本発明の要部であるコイルユニットの第2実施例の斜視図である。

第6図(A)は、上記第2実施例に係わるコイルユニットの平面図、第6図(B)は、第6図(A)の要部拡大図である。

第7図は、上記第2実施例に係わるコイルユニットを2個組合せた状態を示す平面図である。

第8図は、従来のピニオンアシスト式電動パワーステアリング装置におけるステアリングシステムの概略構造を示す断面図である。

第9図は、上記従来のステアリングシステムにおけるコイルユニットの構成を示す分解図である。

第10図は、上記従来のコイルユニットの斜視図である。

第11図(A)は、上記従来のコイルユニットを2個組み合せた状態を示す平面図、第11図(B)は、その側面図、第11図(C)は、第11図(A)に対応し連結ピンの位相がずれた場合を示す平面図、第11図(D)は、その側面図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

以下、図面を参照しながら、本発明に係わる電動パワーステアリング装置の第1及び第2の実施例について説明する。なお、本発明は必ずしも以下の実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲を逸脱しない範囲において種々の変更が可能であることはいうまでもない。

第1図は、本発明の第1実施例に係わる電動パワーステアリング装置の要部のコイルユニット7'を斜視図で示したもので、同一の2個のコイルユニット7'を組み合わせる前の状態で示したものである。本コイルユニット7'は、前述した従来の電動パワーステアリング装置におけるコイルユニット7を改良したもの、具体的には前記コイルボビン9の形状を改良したコイルボビン9'を有するもので、その他の構成部品は前記コイルユニット7のものと同一である。したがって、以下の図では共通の構成部品に対しては同一の符号を付し、改良された構成部品に対してはダッシュ付の符号を付して説明する。

本発明に係わる電動パワーステアリング装置では、コイルユニット7'は、前記コイルユニット7と同様に、電磁ヨーク8、コイルボビン9'、ヨークカバー10により構成されている。

ここに、コイルボビン9'は樹脂材によりリール状に形成され、一方のフランジ部9aの上端部に形成された端子台9'bには、センサ回路基板11と接続する2本の連結ピン9cが圧入固定されて立設されている。この連結ピン9cの一方には巻線9dの先端部分が絡げられてハンダ固定され、コイルボビン9'の溝部（フランジ部9a間）に巻回された巻線9dの終端部分が他方の連結ピン9cに絡げられてハンダ固定されている。このように作られたコイルボビン9'は、電磁ヨーク8の内側に嵌着された後、電磁ヨーク8の内径にヨークカバー10が圧入されて一体化され、第1図に斜視図で示すようなコイルユニット7'が組み立てられる。なお、第1図ではコイルユニット7'と同一形状の他方のコイルユニット7'が組み合わせる前の状態で示されている。このように組み立てられたコイルユニット7'の2個が、前記同様に端子台9'bの側面を向い合わせてセンサハウジング12内の装着孔12aに装着保持される。

コイルボビン9'のフランジ部9aの上端部に形成された端子台9'bには、第2図（A）に平面図で、第2図（B）にこの要部の拡大図で示すように、その合せ面P側において2本の連結ピン9c間距離の中心位置、すなわち2本の連結ピン9cに平行で且つ合せ面Pの中心を通る垂線Poを境とし軸方向に平面状の凹部9'b xと凸部9'b yとが形成されて段差が設けられている。このように段差を設定することにより、同一形状のコイルボビン9'を用いて同一形状のコイルユニット7'を構成することができる。これにより成型時の型の点数を削減でき、また部品、すなわちコイルボビン9'の共通化が図れるので製造コストを低減することができる。なお、第2図（B）に示すように、今、合せ面Pに対する凹部9'b xの深さをx、凸部9'b yの高さをyとすると、xはyより大きく、すなわちx>yとなるように設定されている。これはコイルユニット7'同士の端子台9'bを向かい合わせたとき、換言すれば、コイルユニット7'同士のヨークカバー10を向かい合わせたときに、コイルボビン9'の端面がヨークカバー10より先に当接し両者が開いてしまうことを防止したものである。

このように、連結ピン9cに平行で且つ合わせ面Pの中心を通る垂線Poに対し対称な同一形状の段差が設けられた端子台9'b同士を向かい合わせてコイルユニット7'を組み合せると、第3図に平面図で示すように、一方のコイルユニット7'における端子台9'bの凹部9'bxが他方のコイルユニット7'における端子台9'bの凸部9'byと嵌合し、両者は段差部分により周方向へ回転することが防止され、位相のずれが規制される。よって、本コイルユニット7'では連結ピン9cの位置を常に所定の位置に保つことができ、センサ回路基板11のスルーホール11aに確実に挿通して接続させることができる。よって、本コイルユニット7'を用いて前記トルクセンサ1を構成すれば、操舵トルクを正確に検出することができ、電動パワーステアリング装置の信頼性を向上させることができる。

なお、コイルユニット7'の周方向への位相ずれを規制するため、上述した境を2本の連結ピン9c間距離の中心以外の位置、すなわち前記垂線Poからはずれた位置に設定し、非対称形に段差を設定することも可能ではあるが、この場合には用いるコイルボビン9'の形状を右用と左用の異なった形状としなければならず、このため成型時の型の点数が増え、また部品の共通化が図れなくなるので製造コストがアップする欠点がある。さらにまた、右用と左用とを区別して組み合わせをしなければならないため組み立てが面倒となる等の欠点があるので、コイルボビン9'の端子台9'bは連結ピン9cに平行で且つ合わせ面Pの中心を通る垂線Poに対し対称な同一形状とすることが望ましい。

また、上述した実施例は各コイルボビン9'の端子台9'bの上面に設けられる2本の連結ピン9cが互いに平行であり、且つ平面的に見て縦横方向の位置が一致している場合であるが、この2本の連結ピン9cは、例えば第4図に平面図で示すように、縦方向、すなわち径方向に距離xだけずれて立設したコイルボビンからなるコイルユニットであってもよく、この場合にはセンサ回路基板11のスルーホール11aの位置を各連結ピン9cの位置に一致させて透設すればよい。

第5図は、本発明の第2実施例に係わる電動パワーステアリング装置の要部のコイルユニット7"を斜視図で示したもので、同一形状の2個のコイルユニット

7”を組み合わせる前の状態で示したものである。本コイルユニット7”は、前述したコイルユニット7’の変更例に係わるもので、具体的には前記コイルボビン9’の形状を改良したコイルボビン9”を有するものである。なお、その他の構成部品は従来のコイルユニット7のものと同一であるので、以下の図では共通の構成部品に対しては同一の符号を付し、改良された構成部品に対してはツーダッシュ付の符号を付して説明する。

本コイルユニット7”では、コイルボビン9”のフランジ部9aの上端部に形成された端子台9”bには、第6図(A)に平面図で、第6図(B)にこの要部の拡大図で示すように、その合わせ面P側において2本の連結ピン9c間距離の中心位置、すなわち2本の連結ピン9cに平行で且つ合わせ面Pの中心を通る垂線P○を境とし、軸方向に形状が円形の凹部9”bxと凸部9”byとが対称位置に形成されている。このように中心位置、すなわち垂線P○に対し対称な凹凸部を設定することにより、前記同様に同一形状のコイルボビン9’を用いて同一形状のコイルユニット7’を構成することができる。これにより、前記同様に成型時の型の点数を削減でき、また部品、すなわちコイルボビン9”の共通化が図れるので製造コストを低減することができる。なお、第6図(B)に示すように、今、合わせ面Pに対する凹部9”bxの深さをx、凸部9”byの高さをyとすると、xはyより大きく、すなわちx>yとなるように設定されている。これは、前記同様にコイルユニット7”同士の端子台9”bを向かい合わせたとき、換言すればコイルユニット7”同士のヨークカバー10を向かい合わせたときに、コイルボビン9”の端面がヨークカバー10より先に当接し両者が開いてしまうことを防止したものである。

このように、本コイルユニット7”においては端子台9”bの合わせ面P側に凹凸部が設けられているので、コイルユニット7”同士を組合せると、第7図に平面図で示すように、一方のコイルユニット7”における端子台9”bの凹部9”bxが他方のコイルユニット7”における端子台9”bの凸部9”byと嵌合するので、両者が周方向へ回転することが防止され、位相のずれが規制される。このため、本コイルユニット7”によつても、前記同様に、連結ピン9cの位置を常に所定の位置に保つことができ、センサ回路基板11のスルーホール11aの

孔径を大きくすることなく、スルーホール 11a に確実に挿通して接続させることができる。よって、本コイルユニット 7" によっても前記同様な効果が得られる。

なお、上記第 2 実施例ではコイルユニット 7" の周方向への位相差を規制する規制手段として、2 本の連結ピン間距離の中心位置、すなわち 2 本の連結ピン 9c に平行で且つ合わせ面 P の中心を通る垂線 P○を境とし、軸方向に形状が円形の 2 個の凹凸部を対称位置に設けたが、この凹凸部の形状及び数量は、必要に応じ、任意に設計し得るものである。

いずれにしても、本発明においてコイルボビンの端子台に設けられる規制手段は、連結ピンに平行で且つ合わせ面の中心を通る垂線に対し対称な同一形状をなし、両者を合わせ面で組み合わせることにより周方向への位相差を規制し得るものであればさらに好ましい。このような同一形状のコイルボビンによれば同一形状のコイルユニットを構成することができる。これにより成型時の型の点数を削減でき、また部品の共通化を図ることができるので、製造コストを低減することができることは前述したとおりである。

以上、本発明の内容をピニオンアシスト式の電動パワーステアリング装置について説明したが、本発明はコラムアシスト式などの他の方式の電動パワーステアリング装置であってもよいことはいうまでもない。

また、上記ピニオンアシスト式の電動パワーステアリング装置におけるトルクセンサの構造を、電磁ヨークと、この電磁ヨーク内に嵌着され側面上端部の端子台に立設された 2 本の連結ピンを介してセンサ回路基板に接続可能とされたコイルボビンと、前記コイルボビンを前記電磁ヨーク内に保持するヨークカバーとからなるコイルユニットを 2 個、前記端子台の側面を向い合わせてセンサハウジング内に装着保持してなるものとしたが、本発明においては、このトルクセンサは必ずしも同一のコイルユニットを互いに向かい合わせたものに限定されるものではなく、少なくとも保持部材の内部に保持されるコイルボビンと同一のコイルボビンとを互いに向かい合わせてなるトルクセンサであれば、その目的を達成することができる。

## 産業上の利用可能性

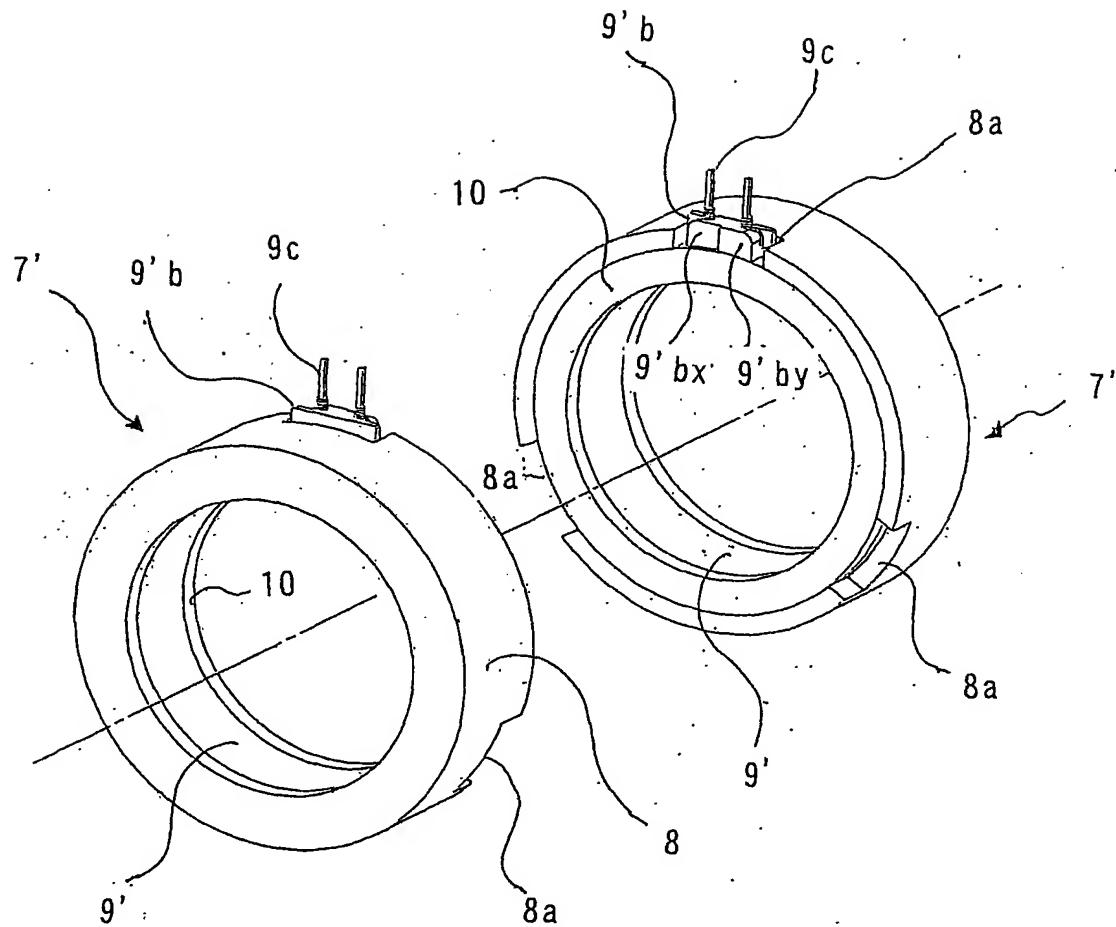
本発明に係わる電動パワーステアリング装置によれば、電磁ヨークと、ヨークカバーとで形成される保持部の内部に保持され側面上端部の端子台に立設された2本の連結ピンを介してセンサ回路基板に接続可能とされたコイルボピンを備え、少なくとも前記コイルボピンと同一のコイルボピンを互いに向かい合わせてなるトルクセンサを構成するに際し、一方の保持部におけるコイルボピンの連結ピンと他方の保持部におけるコイルボピンの連結ピンとが常に平行となるように正確に位置決めがされているので、センサ回路基板のスルーホールを大きくしたり、あるいはセンサ回路基板を破損することなく、センサ回路基板をハウジングに容易かつ確実に取り付けることができる。よって本発明によれば、信頼性の高い電動パワーステアリング装置を提供することができる。

このように、少なくともコイルボピンと同一のコイルボピンをトルクセンサを構成した場合、とくに同一形状のコイルボピンからなる同一形状のコイルユニットを用いてトルクセンサを構成した場合には、成型時の型の点数を削減でき、また部品の共通化を図るので、製造コストを低減することができる。

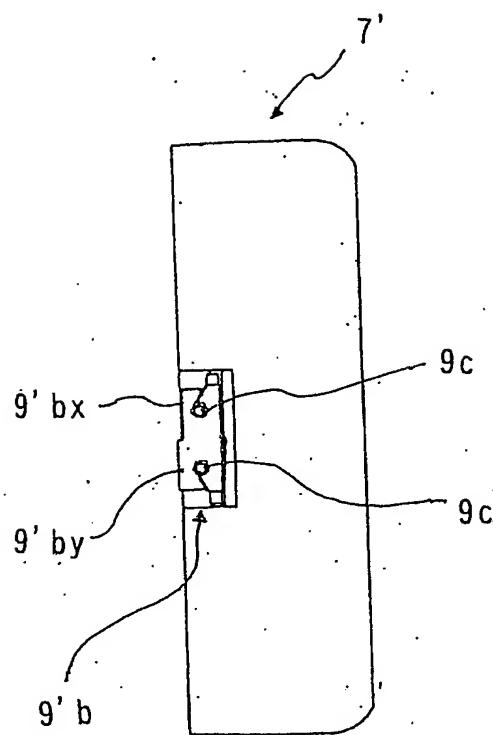
## 請求の範囲

1. 電磁ヨークと、ヨークカバーとで形成される保持部の内部に保持され側面上端部の端子台に立設された2本の連結ピンを介してセンサ回路基板に接続可能とされたコイルボピンを備え、少なくとも前記コイルボピンと同一のコイルボピンとを互いに向かい合わせてなるトルクセンサをセンサハウジング内に装着保持し、ハンドル操作によって発生する操舵トルクを前記トルクセンサにより検出するよう構成された電動パワーステアリング装置において、前記各端子台の合わせ面側に前記各連結ピンの周方向への位相差を規制する規制手段を設けたことを特徴とする電動パワーステアリング装置。
2. 前記規制手段は、前記各端子の合わせ面側において軸方向に凹部と凸部とで形成された段差であることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の電動パワーステアリング装置。
3. 前記規制手段は、前記各端子台の合わせ面側において互いに嵌合可能に設けられた凹部と凸部であることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の電動パワーステアリング装置。
4. 前記各端子台に設ける規制手段を前記連結ピンに平行で且つ前記合わせ面の中心を通る垂線に対し対称な同一形状としたことを特徴とする請求の範囲第1項から第3項のいずれかに記載の電動パワーステアリング装置。
5. 前記凹部の深さが前記凸部の高さより大きく設定されていることを特徴とする請求の範囲第2項から第4項のいずれかに記載の電動パワーステアリング装置。

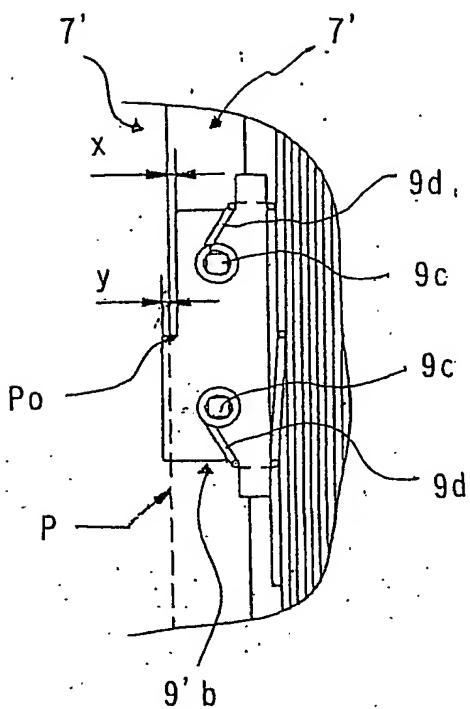
第1図



第2図

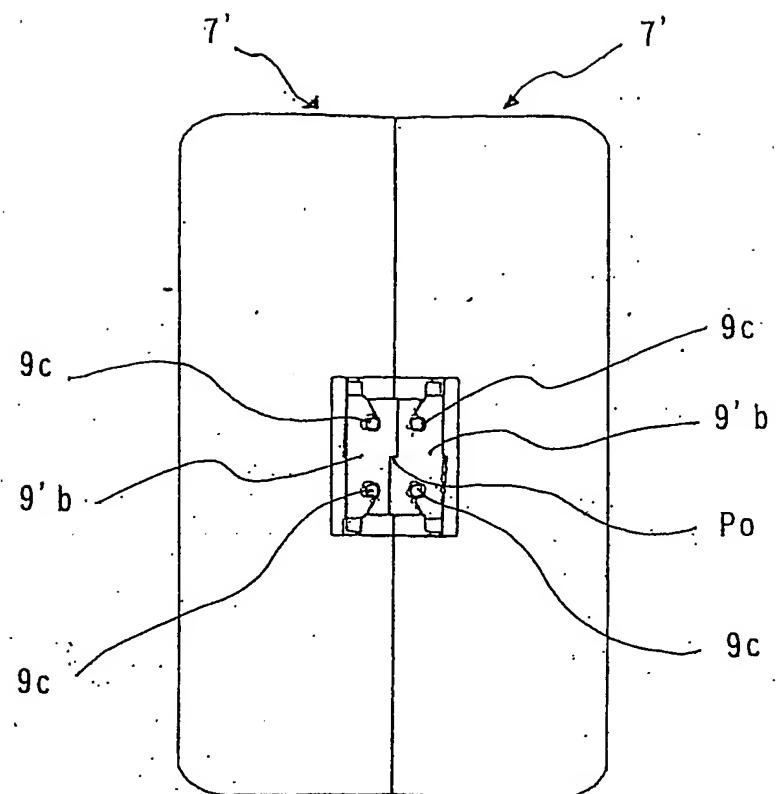


(A)

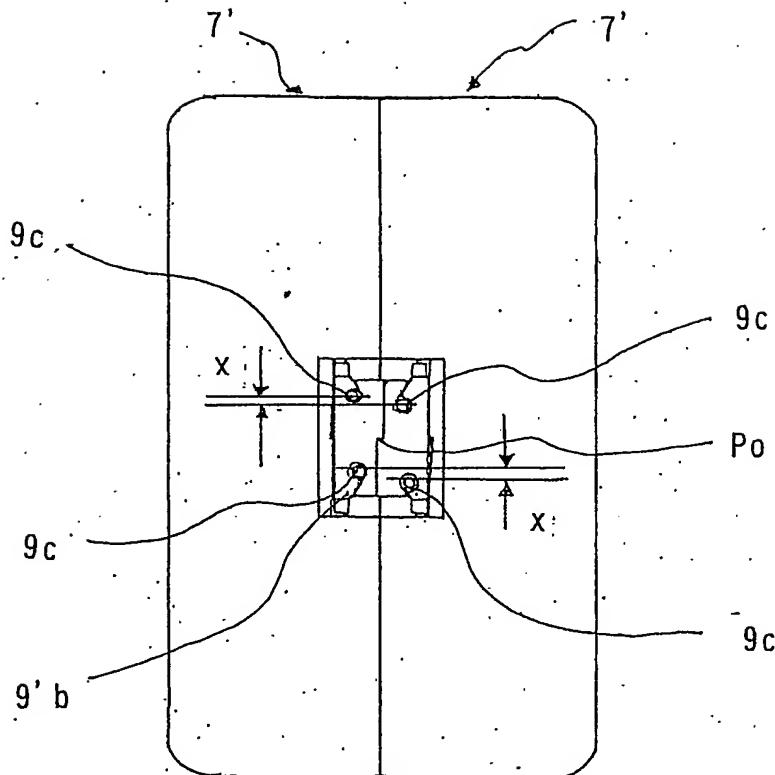


(B)

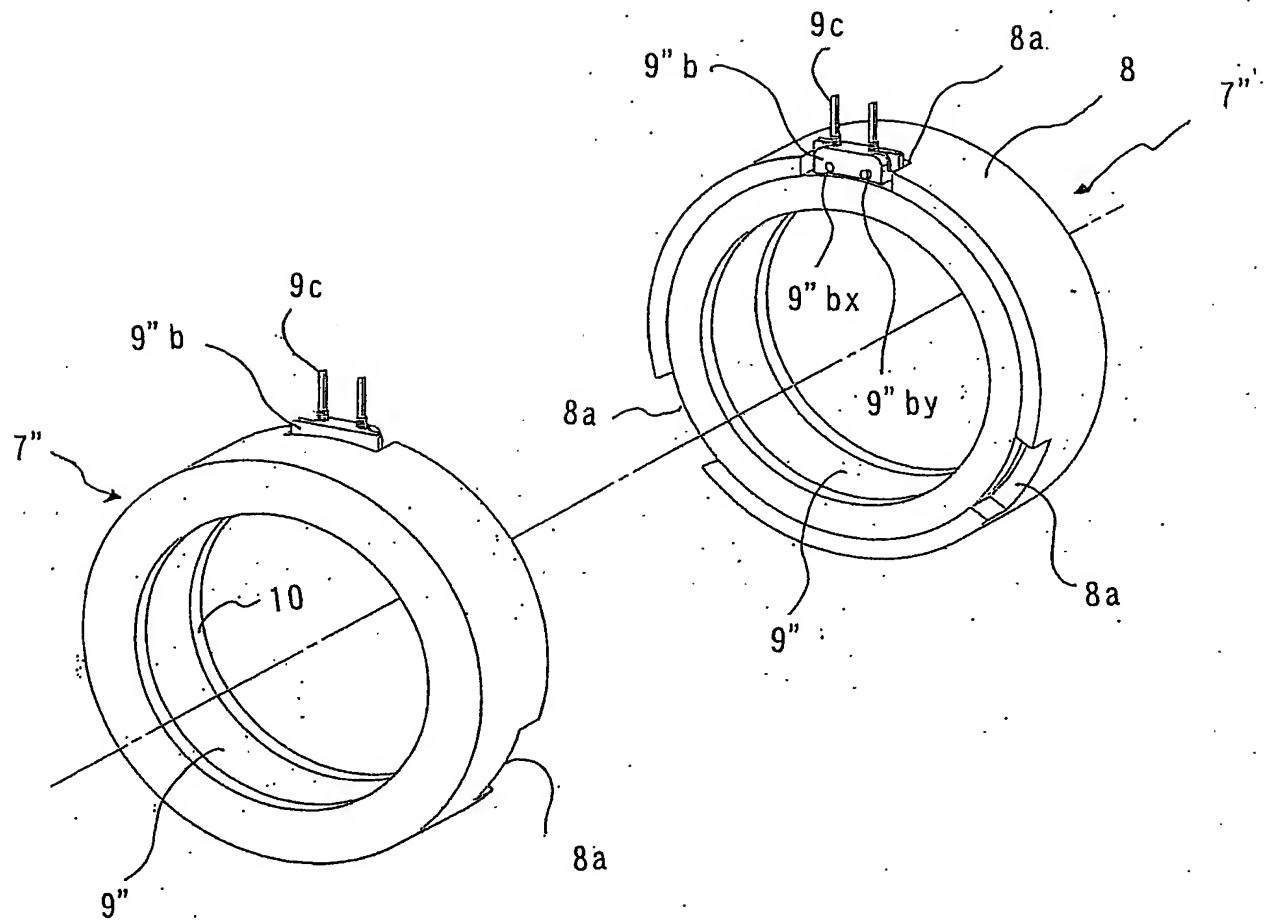
第3図



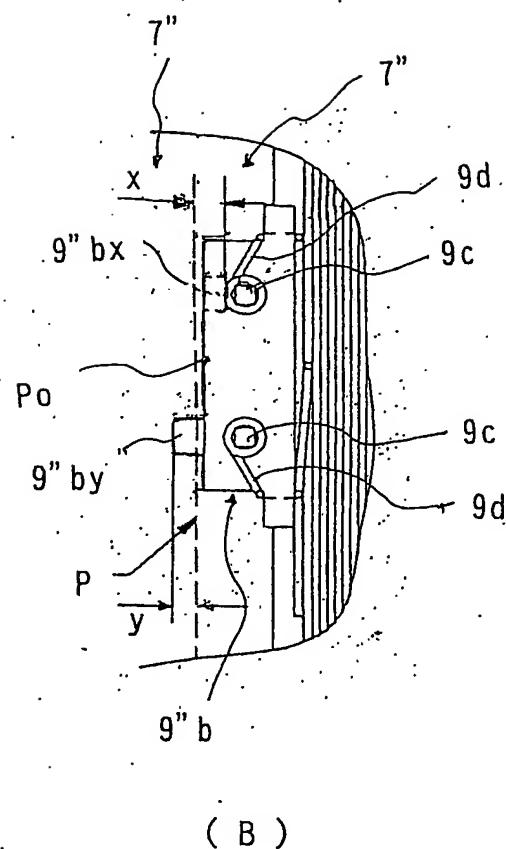
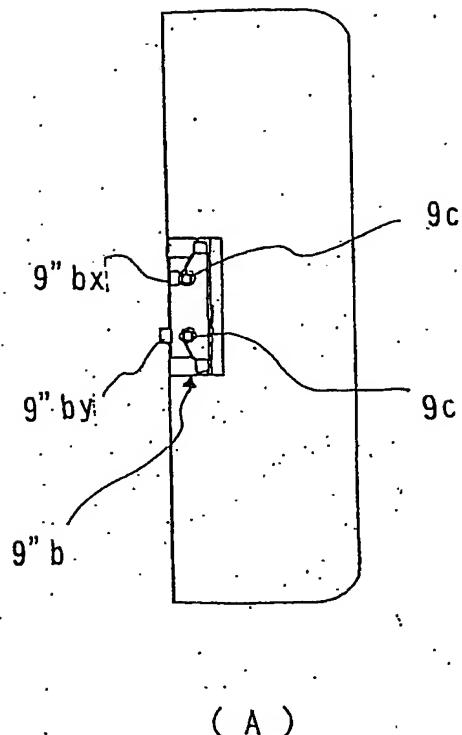
第4図



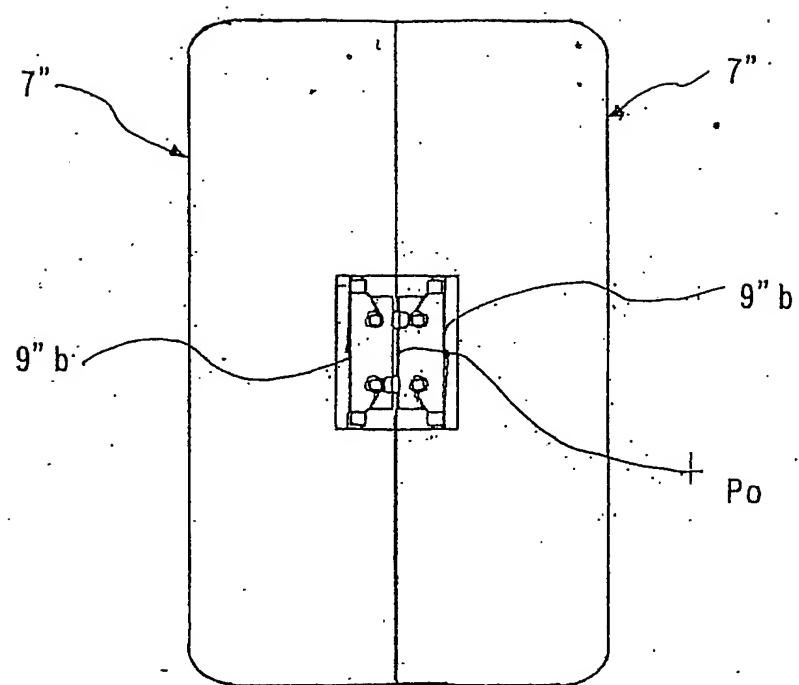
第5図



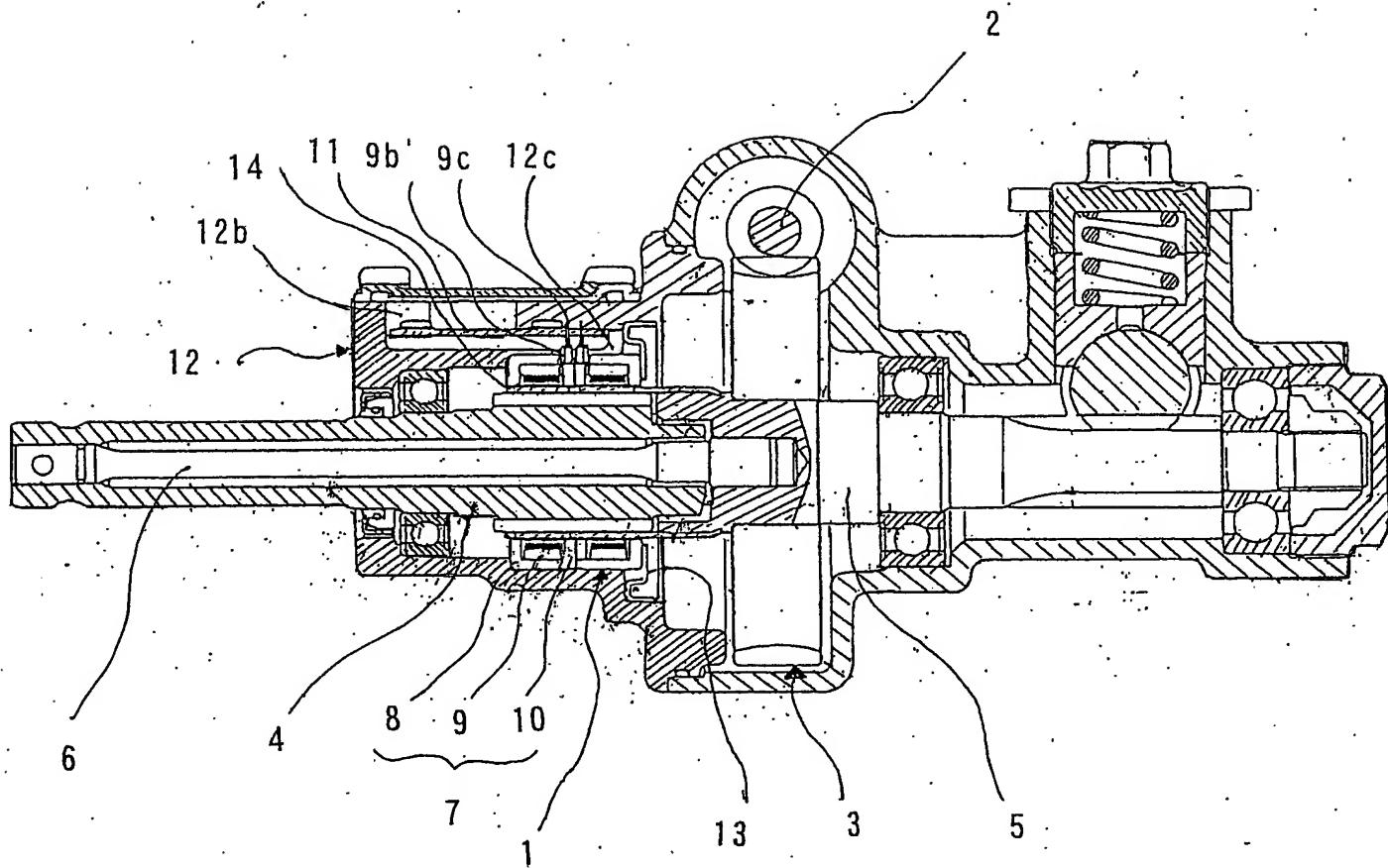
## 第6図



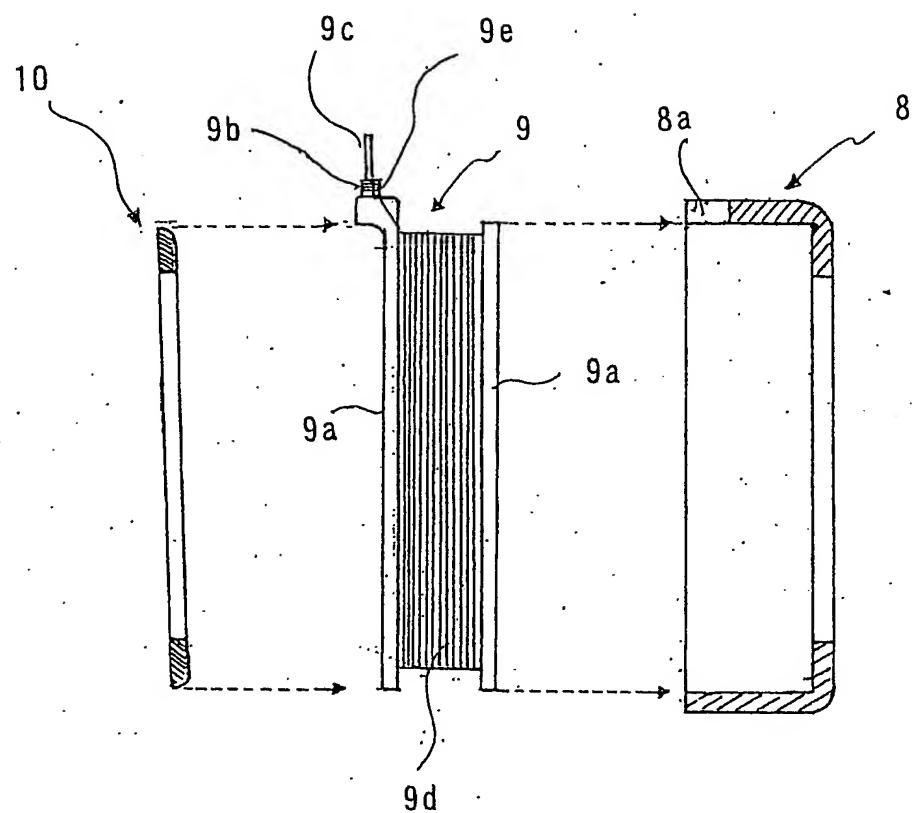
第7図



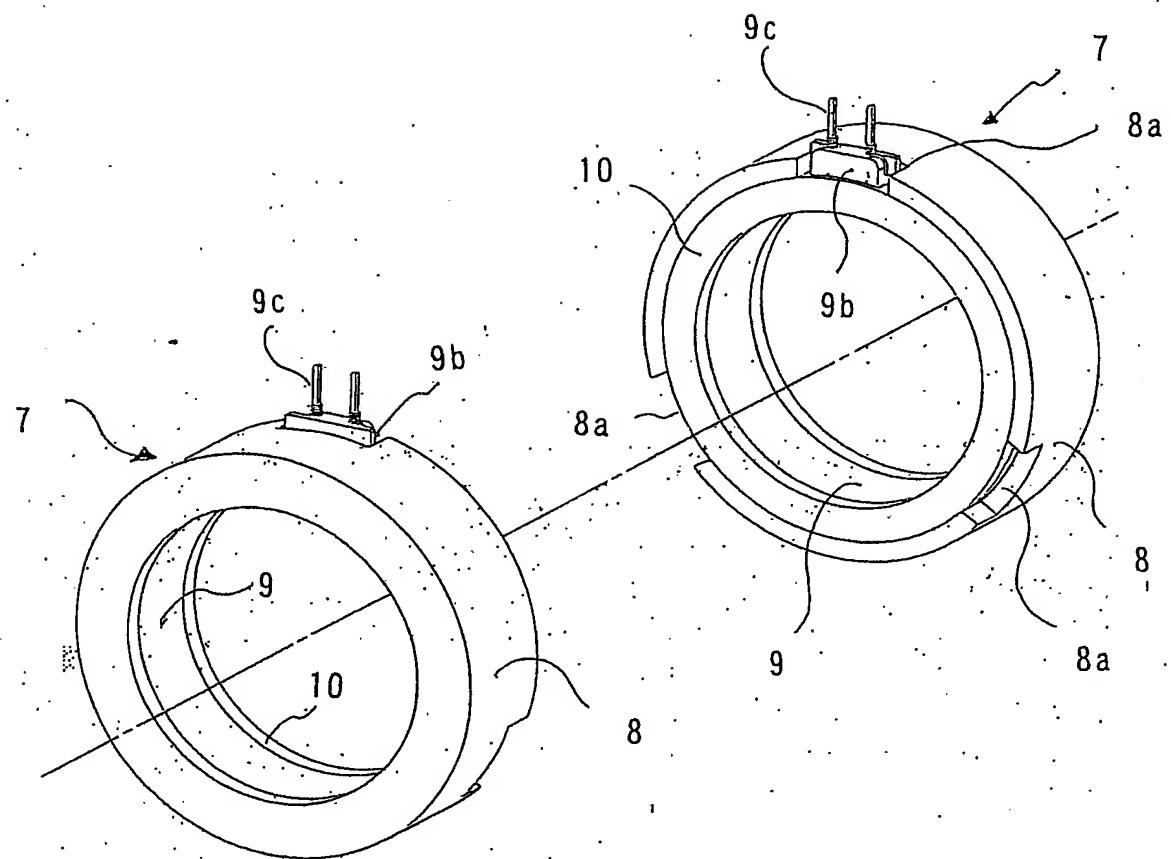
第8図



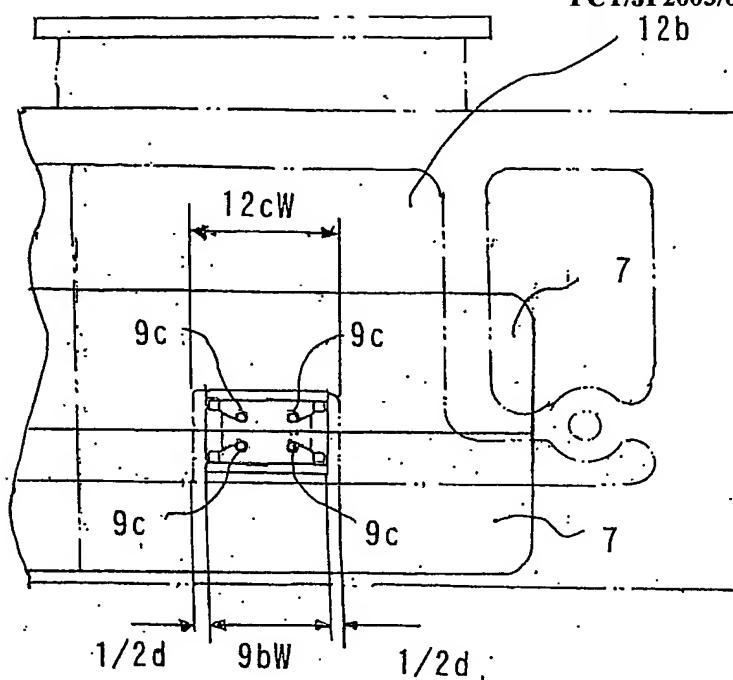
第9図



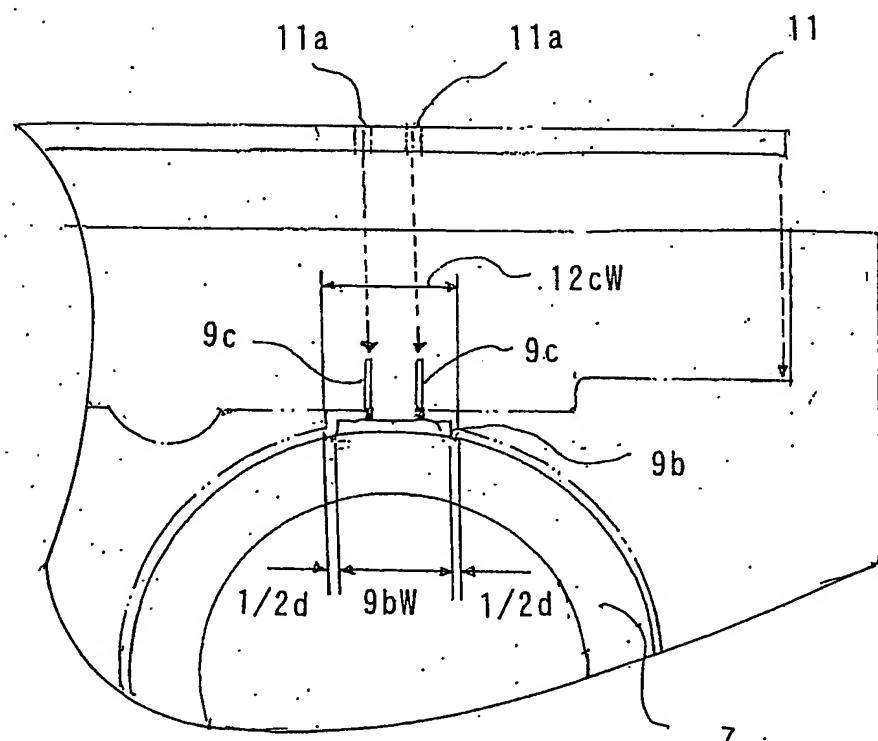
第10図



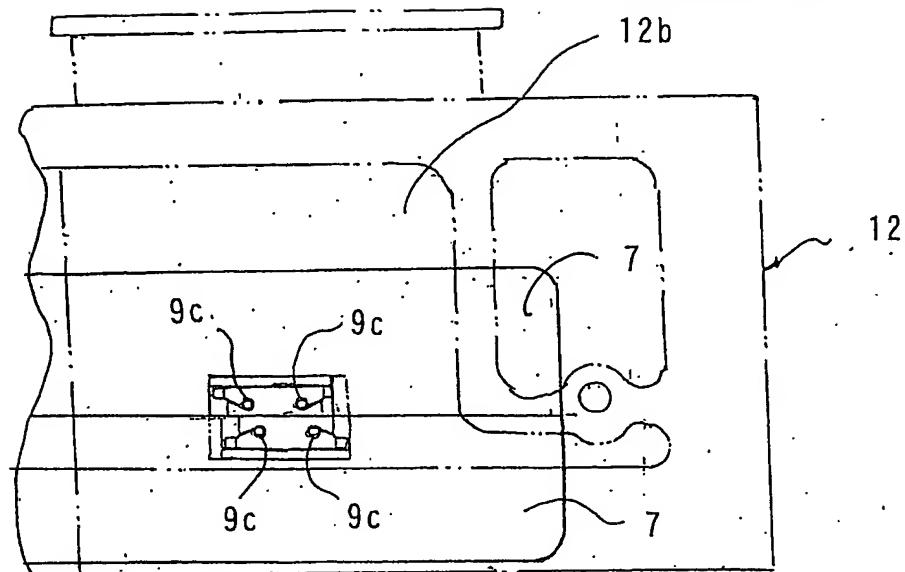
## 第11図



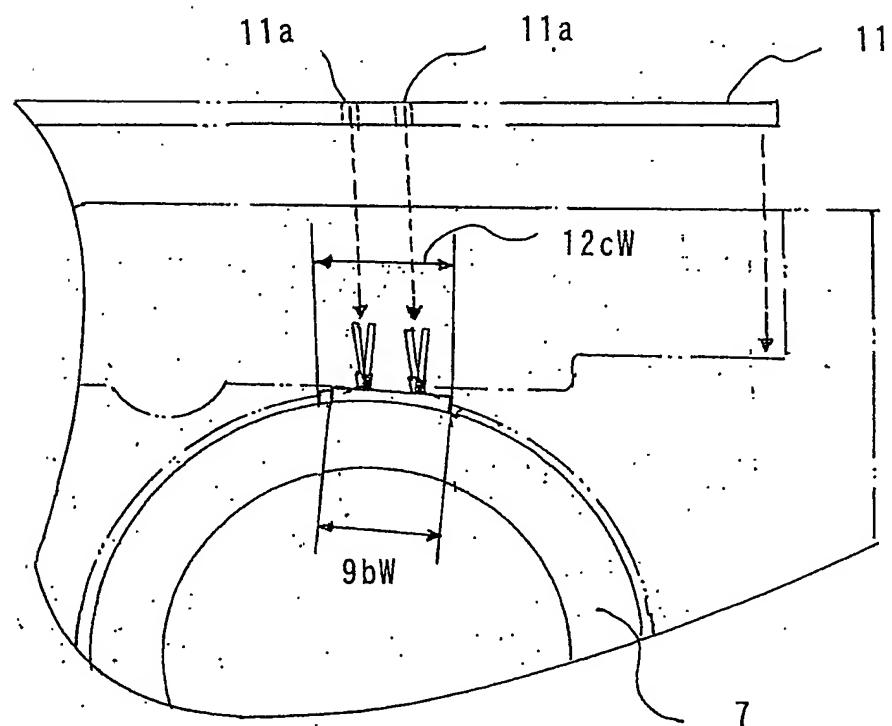
( A )



( B )



( C )



( D )

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/10695

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
Int.Cl<sup>7</sup> G01L3/10, B62D5/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> G01L3/10, B62D5/04, H01F41/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

|                           |           |                            |           |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho       | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2003 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2003 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2003 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| X         | US 5796014 A (Chikaraishi et al.),<br>18 August, 1998 (18.08.98),<br>Column 13, lines 28 to 44; Figs. 1, 11<br>& JP 10-78358 A<br>Par. No. [0055]; Figs. 1, 11<br>& DE 19738349 A | 1-5                   |
| X         | US 5526704 A (Hoshina et al.),<br>18 June, 1996 (18.06.96),<br>Full text; all drawings<br>(Family: none)  | 1-5                   |
| X         | JP 2572319 Y2 (Unisia Jecs Corp.),<br>20 May, 1998 (20.05.98),<br>Full text; all drawings<br>(Family: none)   | 1-5                   |

Further documents are listed in the continuation of Box C.  See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
18 November, 2003 (18.11.03)

Date of mailing of the international search report  
02 December, 2003 (02.12.03)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP03/10695

**C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| P, X      | JP 2003-42862 A (Suzuki Motor Corp.),<br>13 February, 2003 (13.02.03),<br>Par. Nos. [0050] to [0054]; Fig. 5<br>(Family: none) | 1-5                   |

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. C1' G01L3/10, B62D5/04

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. C1' G01L3/10, B62D5/04, H01F41/12

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

|             |            |
|-------------|------------|
| 日本国実用新案公報   | 1922-1996年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971-2003年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2003年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2003年 |

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示   | 関連する<br>請求の範囲の番号 |
|-----------------|---|------------------|
| X               | US 5796014 A (Chikaraishi et al.)<br>1998. 08. 18, 第13欄第28-44行, 第1, 11図<br>& JP 10-78358 A, 【0055】 , 第1, 11図<br>& DE 19738349 A | 1-5              |
| X               | US 5526704 A (Hoshina et al.)<br>1996. 06. 18, 全文, 全図 (ファミリーなし)   | 1-5              |
| X               | JP 2572319 Y2 (株式会社ユニシアジックス)<br>1998. 05. 20, 全文, 全図 (ファミリーなし)  | 1-5              |

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」同一パテントファミリー文献

## 国際調査を完了した日

18. 11. 03

## 国際調査報告の発送日

02.12.03

## 国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

## 特許庁審査官 (権限のある職員)

松浦 久夫

2F 9613

電話番号 03-3581-1101 内線 3216

| C (続き) 関連すると認められる文献 |   |                  |
|---------------------|---|------------------|
| 引用文献の<br>カテゴリー*     | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示   | 関連する<br>請求の範囲の番号 |
| PX                  | JP 2003-42862 A (スズキ株式会社)<br>2003. 02. 13, 【0050】-【0054】，第5図<br>(ファミリーなし) | 1-5              |